

**SISTEM INFORMASI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN  
SMARTPHONE DENGAN PERBANDINGAN HARGA PADA TOKO  
ONLINE**



**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Strata I  
pada Jurusan Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

**Oleh:  
MUHAMMAD KHOTIBUL UMAM SENOAJI  
L200170050**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SISTEM INFORMASI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN  
SMARTPHONE DENGAN PERBANDINGAN HARGA PADA TOKO  
ONLINE**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**MUHAMMAD KHOTIBUL UMAM SENOAJI**  
**L200170050**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:  
Dosen Pembimbing



**Husni Thamrin, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIK. 706**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SISTEM INFORMASI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN  
SMARTPHONE DENGAN PERBANDINGAN HARGA PADA TOKO  
ONLINE**

**OLEH**

**MUHAMMAD KHOTIBUL UMAM SENOAJI**

**L200170050**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas komunikasi dan Informatika  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Kamis, 28 Oktober 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. Husni Thamrin, S.T., M.T., Ph.D.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dr. Eng. Yusuf Sulisty Nugroho, S.T., M.Eng.  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dimas Aryo Anggoro, S.Kom., M.Sc.  
(Anggota II Dewan Penguji)

  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)

Dekan  
Fakultas Komunikasi dan Informatika



  
Nurgiyatna S.T. M.Sc. Ph.D.  
NIK 881

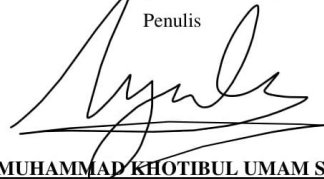
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 30 Oktober 2021

Penulis



**MUHAMMAD KHOTIBUL UMAM SENOAJI**

**L200170050**

# **SISTEM INFORMASI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN SMARTPHONE DENGAN PERBANDINGAN HARGA PADA TOKO ONLINE**

## **Abstrak**

Pada awalnya kehadiran *smartphone* merupakan barang mewah yang memberi layanan lebih dari sekedar komunikasi biasa, tetapi *smartphone* sekarang menjadi salah satu kebutuhan pokok dimana mayoritas orang Indonesia menggunakan 1 atau 2 *smartphone*. Fakta tersebut, membuat vendor berlomba-lomba menawarkan *smartphone* dengan berbagai fitur, keunggulan dan harga yang menarik minat pembeli. Informasi mengenai *smartphone*, bisa ditemukan dengan mudah. Tetapi, menemukan produk *smartphone* dengan harga yang sesuai dengan calon pembeli justru kebalikannya, terlebih lagi di toko online dimana banyak pedagang menjual dagangannya dengan selisih harga yang tipis. Melihat masalah tersebut, penelitian ini mengajukan solusi yaitu membuat sebuah sistem yang mampu mendukung keputusan pengguna dengan membandingkan sekian banyak produk *smartphone* pada toko online dan menyaringnya ke dalam sepuluh produk dengan harga terbaik. Sistem akan dibangun dengan metode SDLC dengan pendekatan *waterfall* dan akan diberikan nama 'Golekne!' yang memiliki arti carikan pada bahasa jawa. Memanfaatkan Django sebagai framework *website* sekaligus antar muka dari sistem, sedangkan Logika Fuzzy Tsukamoto sebagai logika pemilihan data dan untuk mempercepat pemrosesan data akan diterapkan *task queue* Celery. Hasilnya adalah sebuah sistem yang mampu menemukan produk *smartphone* pada toko online dengan cukup baik, dengan hasil pengujian *Black Box* menunjukkan sistem bekerja dengan baik dan *System Usability Scale* (SUS) memberikan nilai rata-rata sebesar 76,36 membuktikan bahwa sistem telah berhasil diterima oleh pengguna.

**Kata Kunci:** *Smartphone*, SDLC, *Waterfall*, Golekne, Logika Fuzzy Tsukamoto, Sistem Pendukung Keputusan, Toko Online, Django, Celery, *Black Box*, *System Usability Scale*

## **Abstract**

At first the presence of a smartphone is a luxury item that provides services more than just ordinary communication, but smartphones are now one of the basic needs where the majority of Indonesians use 1 or 2 smartphones. This fact makes vendors compete to offer smartphones with various features, advantages and prices that attract buyers. Information about smartphones, can be found easily. However, finding smartphone products at prices that suit potential buyers is the exact opposite, even more so in online stores where many traders sell their wares with a thin price difference. Seeing this problem, this study proposes a solution, namely creating a system that is able to support user decisions by comparing various smartphone products in online stores and filtering them into ten products with the best prices. The system will be built using the SDLC method with a waterfall approach and will be given the name 'Golekne!' which means swatch in Javanese. Utilizing Django as a *website* framework as well as the interface of the system, while *Tsukamoto's fuzzy logic* as data selection logic and to speed up data processing, Celery's task queue will be applied. The result is a system that is able to find smartphone products in online stores quite well, with the results of *Black Box* testing showing the system is working well and the *System Usability Scale* (SUS) gives an average value of 76.36 proving that the system has been successfully accepted by users.

**Keywords:** Smartphone, SDLC, Waterfall, Golekne, Fuzzy Logic Tsukamoto, Decision Support System, Online Store, Django, Celery, *Black Box*, *System Usability Scale*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada awalnya kehadiran *smartphone* merupakan barang mewah yang mampu memberikan pelayanan lebih dari sekedar komunikasi biasa. Tetapi tidak untuk sekarang. Pesatnya perkembangan zaman telah menarik label mewah dari *smartphone*, dan mengubahnya menjadi barang pokok dan hampir semua orang memilikinya (Barus *et al.*, 2018). Menurut platform media sosial dari Kanada, Hootsuite yang bekerjasama dengan We are Social dari Inggris, mencatat pada 2019 dari 272,1 juta penduduk Indonesia, 174,5 juta diantaranya menggunakan internet, dan uniknya jumlah *smartphone* yang terkoneksi mencapai 338,2 juta unit, jumlah ini naik sekitar 17% dari tahun sebelumnya dan menunjukkan rata-rata masyarakat di Indonesia memiliki setidaknya dua *smartphone* atau lebih (Julian Arisandi, 2020). Hal tersebut tidaklah mengejutkan karena *smartphone* memberikan berbagai jenis fitur modern dalam genggam tangan kita.

Permintaan *smartphone* yang semakin meningkat mengharuskan vendor berlomba-lomba meramu strategi untuk menarik minat para pembeli (Nugraha Windusara and Artha Kusuma, 2015). Upaya yang dilakukan vendor demi memenangkan persaingan cukup beragam, mulai dari strategi permainan paten demi menjaga kekayaan intelektual dan mengekstrak inovasi luar dengan aman (Paik and Zhu, 2016), hingga taktik promosi pintar seperti produk menjadi sponsor di acara tertentu dan di *endorse* oleh selebriti, serta bonus berupa cashback atau produk penunjang tertentu setiap pembelian produk (Nugraha Windusara and Artha Kusuma, 2015). Selain faktor *marketing*, pembeli mencari *smartphone* sesuai dengan kebutuhannya, baik itu untuk fotografi, penunjang aktifitas, komunikasi, atau sebagai media hiburan (Tamime, 2019). Kriteria produk yang biasa dilirik oleh pembeli adalah merk *smartphone*, hardware terutama processor dan RAM, kapasitas penyimpanan, harga, dan kamera (Barus *et al.*, 2018).

Pembelian *smartphone* juga bisa dipengaruhi dari keadaan dan situasi daerah di sekelilingnya. Hal tersebut membuat setiap orang memiliki pandangan, pendapat,

kebutuhan, dan selera yang berbeda-beda (Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018). Bagi sebagian orang, membeli barang dengan datang ke toko langsung memberikan kepastian dan rasa aman untuk mereka. Walaupun begitu, kemudahan yang diberikan oleh teknologi saat ini, memutar pola pikir pembelian ke toko online. Kemudahan seperti proses jual beli yang mudah dan cepat, pilihan barang dan harga yang beragam, sajian harga dan diskon yang melimpah, serta pembeli tidak perlu bepergian dan mencari-cari barang di luar rumah (Pratistha, Agung Mahadewa and Sugiartawan, 2018). Tetapi, masalah yang akan ditemukan bagi mereka baik yang membeli barang secara langsung atau melalui toko online adalah menemukan harga yang tepat.

Banyak alternatif yang bisa dilakukan dalam mencari informasi seputar *smartphone*, salah satunya bertanya pada teman atau konter sekitar, atau secara *online*. Menurut Senior Industry Analyst Google Indonesia, Yudistira Nugroho menyatakan, bahwa kebanyakan orang Indonesia lebih suka mencari informasi *smartphone* yang mereka incar dengan melihat pada *website* komparasi dan review kreator konten youtube dari pada *website* resmi dari *smartphone* itu sendiri (Putri, 2019). Kemudahan tersebut sebanding dengan akurasi dari informasi itu sendiri. Tetapi, kebanyakan dari *website* tersebut tidak membantu dalam menemukan pedagang yang menawarkan *smartphone* incaran pencari. *Website* tersebut hanya melempar pencari ke halaman toko online dengan *smartphone* yang dikomparasi atau yang direview.

Berkembangnya toko online membuat persaingan antar pedagang menjadi memanas. Perubahan teknologi yang semakin canggih dapat melengserkan semua pedagang yang tidak mampu beradaptasi, dan memaksa mereka yang dapat beradaptasi untuk lebih menonjol, karena jaringan informasi yang mudah datang dan pergi begitu saja, serta kompetitor dengan dagangan yang sama akan sangat sering dijumpai (Xendit, 2019). Hal tersebut juga berlaku pada pada *smartphone*. Banyaknya pedagang yang menjual dagangannya dengan selisih harga yang tipis, mengakibatkan pembeli bingung untuk mendapatkan penawaran terbaik. Apalagi ancaman penipuan, keorisinilan barang, dan respon atau layanan pelanggan yang minim akan menghantui siapa saja yang memilih untuk membeli barang secara *online* (Mutiah, 2019).

Terdapat sistem dan penelitian yang telah melirik permasalahan tersebut, dengan fokus mereka berada pada kriteria kebutuhan pengguna dan *smartphone* itu sendiri. Tetapi, faktor penting seperti harga dan memilah pedagang online yang terpercaya

nampaknya jarang menjadi fokus utama (Puspitasari and Ilmi, 2016; Mukhlisin, 2018; Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018). Salah satu penelitian tersebut membangun sistem terkomputerisasi (Puspitasari and Ilmi, 2016; Barus *et al.*, 2018), sedangkan yang lainnya membuktikan metode seperti *Analytical Hierarchy Process* dapat membantu permasalahan tersebut (Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018). Tulisan ini akan memberikan hasil pengembangan dari sistem informasi yang dapat membantu pengguna mengambil keputusan dalam membeli *smartphone* di toko online, dengan menitik beratkan pada faktor harga. Sistem dibangun dengan *framework* Django dan menerapkan logika fuzzy Tsukamoto. Sistem nantinya akan menampilkan sejumlah produk *smartphone* dengan informasi nama produk, harga, rating, dan jumlah terjual. Hasil akhirnya adalah sistem yang mampu menemukan produk *smartphone* dengan harga yang murah, serta dapat diterima oleh pengguna luas.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

Beragam metode digunakan oleh peneliti untuk membantu pengambilan keputusan. Pencarian referensi di beberapa jurnal dan dokumen pengantar seminar ditemukan bahwa peneliti menggunakan metode seperti AHP, PROMOTHEE, VIKOR, MAUT, TOPSIS, Weighted Product, Bayes, Profile Matching, BORDA, *Time Series*, dan Logika Fuzzy Tsukamoto. Semua metode tersebut memiliki cara kerja yang kurang lebih sama, dengan mengambil kriteria yang ditentukan dan menganalisisnya sebagai acuan untuk menentukan barang, kondisi, atau layanan yang tengah diuji (Anggun, Marisa and Wijaya, 2016; Puspitasari and Ilmi, 2016; Alawiah and Susilowati, 2018; Barus *et al.*, 2018; Mukhlisin, 2018; Nababan, Lestari and Rizka, 2018; Pratistha, Agung Mahadewa and Sugiartawan, 2018; Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018; Juninda *et al.*, 2019; Noviansyah *et al.*, 2019; Fitriani, 2020). Kriteria yang di pertimbangkan dalam pemilihan *smartphone* cukup beragam, mulai dari merk *smartphone*, hardware terutama processor dan RAM, kapasitas penyimpanan, harga, kamera, dan lain sebagainya (Barus *et al.*, 2018). Hal yang membedakan metode yang satu dengan yang lainnya adalah proses. Metode AHP contohnya, mengurai kriteria yang ditentukan berdasarkan perbandingan preferensi dari kriteria tersebut dan disusun menjadi hierarki (Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018). Disatu sisi, logika fuzzy mengubah kriteria menjadi *crisp data* yang akan dinyatakan menjadi derajat keanggotaan antara benar dan salah (Siahaan, 2017).



Kebanyakan penelitian sistem pendukung keputusan dikembangkan menjadi aplikasi berbasis web. Sayangnya, penulis memberikan informasi yang sangat minim mengenai bagaimana dan apa yang digunakan untuk membangun sistem tersebut (Anggun, Marisa and Wijaya, 2016; Puspitasari and Ilmi, 2016; Noviansyah *et al.*, 2019; Fitriani, 2020). Informasi yang sering tersedia adalah rancangan dari *Use Case Diagram*, *ERD (Entity Relationship Diagram)*, *Activity Diagram*, *screenshot* antar muka, atau urutan metode pembangunan *website* dimana kebanyakan diantaranya menggunakan metode *waterfall* (Barus *et al.*, 2018; Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018; Noviansyah *et al.*, 2019). Banyak alternatif yang ditawarkan dalam pembangunan sebuah *website* dengan mudah dan cepat, salah satunya adalah menggunakan *framework*. Salah satu *framework* yang bisa digunakan adalah Django, *framework* berbasis python yang menawarkan penggunaan yang mudah dan membantu membangun *website* dengan cepat (Django, 2005; Shyam and Mukesh, 2020).

Sasaran penelitian seperti ini cukup beragam, tergantung pada masalah yang tengah dihadapi dan dimana masalah tersebut ditemukan. Penelitian dengan pandangan yang luas akan meyulitkan pengumpulan data. Maka dari itu, pandangan yang sempit lebih sering dilakukan, karena pengumpulan datanya yang mudah dengan berfokus pada daerah tertentu seperti kampus (Rahmatullah, Purnia and Hariyadi, 2018), sejumlah toko online (Pratistha, Agung Mahadewa and Sugiartawan, 2018; Noviansyah *et al.*, 2019), konter *smartphone* (Puspitasari and Ilmi, 2016), atau suatu perusahaan tertentu (Alawiah and Susilowati, 2018).

## **2. METODE**

### **2.1 Data Collecting**

Sebelum mengembangkan logika pendukung keputusan, perlulah ditentukan variabel-variabel yang akan digunakan sebagai *crisp input*. *Crisp* atau nilai tegas yang didapat tadi akan diolah menjadi *variable linguistic* pada proses *Fuzzification* (Siahaan, 2017). Parameter akan diambil dari toko online pilihan, yaitu Tokopedia, Bukalapak, dan Shopee. Parameter-parameter tersebut bisa dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Variabel yang akan digunakan sebagai *crisp input*

No.	Toko Online	Variabel 1	Variabel 2	Variabel 3
1	Tokopedia	Harga	Rating Barang	Total Terjual
2	Bukalapak	Harga	Rating Barang	Total Terjual
3	Shopee	Harga	Penilaian Barang	Total Terjual

## 2.2 Data Preprocessing

Sebelum mengolah *crisp data* menjadi variabel *linguistic* perlulah dibuat kumpulan aturan untuk menentukan *smartphone* dan pedagang dengan nilai terbaik. Aturan tersebut akan berbentuk implikasi yang dinyatakan dengan *if-then* (Siahaan, 2017). Aturan dibuat oleh pengembang dan didasarkan dengan parameter yang telah ditentukan. Parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, dan aturang yang dibuat sebagai berikut,

- a. JIKA Harga Murah DAN Rating Tinggi DAN Terjual Banyak, MAKA Prioritas Tinggi
- b. JIKA Harga Murah DAN Rating Tinggi DAN Terjual Sedikit, MAKA Prioritas Tinggi
- c. JIKA Harga Murah DAN Rating Rendah DAN Terjual Banyak, MAKA Prioritas Tinggi
- d. JIKA Harga Murah DAN Rating Rendah DAN Terjual Sedikit, MAKA Prioritas Tinggi
- e. JIKA Harga Mahal DAN Rating Tinggi DAN Terjual Banyak, MAKA Prioritas Rendah
- f. JIKA Harga Mahal DAN Rating Tinggi DAN Terjual Sedikit, MAKA Prioritas Rendah
- g. JIKA Harga Mahal DAN Rating Rendah DAN Terjual Banyak, MAKA Prioritas Rendah
- h. JIKA Harga Mahal DAN Rating Rendah DAN Terjual Sedikit, MAKA Prioritas Rendah

## 2.3 Data Processing

### 2.3.1 Fuzzification

Berikutnya adalah mengubah *crisp data* menjadi *variable linguistic* menggunakan proses *fuzzification*. *Variable linguistic* tersebut akan menjadi inputan *fuzzy* yang akan diproses menjadi output *fuzzy*. Pengubahan data akan dilakukan menggunakan fungsi keanggotaan  $\mu_{[x]}$  yang nantinya akan disimpan sebagai dasar logika. Berikut adalah rumus yang akan digunakan,

$$\text{MAX} = \mu_{[x]} = \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 1; x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{MIN} = \mu_{[x]} = \begin{cases} 1; x \geq b \\ \frac{b-x}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 0; x \leq a \end{cases} \quad (2)$$

Dimana :

$x$  = Nilai Input yang akan diubah oleh *fuzzy*

$a$  = Domain derajat keanggotaan 0 (Tinggi)

$b$  = Domain derajat keanggotaan 1 (Rendah)

Karena data diambil dari toko online langsung, maka derajat tinggi dan rendah juga ditentukan melalui data yang didapat. Rating dan terjual menggunakan rumus yang sama seperti yang telah ditampilkan, sedangkan harga dibalik karena yang termurah yang akan menjadi nilai tertinggi, jika harga lebih kecil atau sama dengan domain derajat  $a$  maka nilai keanggotaannya 1 dan sebaliknya.

### 2.3.2 Inferensi

Tahap Inferensi akan mengubah variabel *linguistic* atau *input fuzzy* yang telah didapat menjadi *output fuzzy*. Tahap ini akan memanfaatkan operator zadeh untuk mengaluasi derajat keanggotaan atau  $\alpha$  predikat untuk setiap peraturan yang dibuat. Berikut adalah rumus yang akan digunakan,

$$\begin{aligned} \alpha \text{ predikat peraturan} &= \mu_{\text{harga}} \cap \mu_{\text{rating}} \cap \mu_{\text{terjual}} \\ &= \min(\mu_{\text{harga}} \cap \mu_{\text{ratingT}} \cap \mu_{\text{terjual}}) \end{aligned} \quad (3)$$

Selanjutnya, hasil dari derajat  $\alpha$  predikat akan menentukan nilai kebenaran atau direpresentasikan sebagai  $z$ . nilai tersebut dicari untuk setiap produk *smartphone* yang

ditemukan dan kesemuanya akan mendapat nilai yang berbeda-beda berdasarkan peraturan yang dibuat demi menentukan nilai *output fuzzy*. Rumusnya sama dengan keanggotaan  $\mu_{[x]}$ , hanya saja  $x$  diubah menjadi  $z$ ,

$$\frac{b-z}{b-a} = \alpha \text{ predikat peraturan} \quad (4)$$

### 2.3.3 Defuzzification

Data output *fuzzy* kemudian diubah Kembali menjadi *crisp data*. Metode yang bisa digunakan untuk mengubah output *fuzzy* menjadi *crisp data* adalah rata-rata berbobot. Penelitian kali ini akan menggunakan metode *average* (rata-rata) untuk mendefuzzikasikan output fuzzy. Berikut adalah rumus yang akan digunakan dengan menggunakan ke-8 peraturan yang telah dibuat,

$$z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \alpha_3 z_3 + \alpha_4 z_4 + \alpha_5 z_5 + \alpha_6 z_6 + \alpha_7 z_7 + \alpha_8 z_8}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8} \quad (5)$$

$\alpha$  predikat dan nilai  $z$  diambil dari hasil masing-masing peraturan yang dibuat. Hasil akhirnya akan menjadi rasio antara satu hingga nol.

### 2.3.4 Penyaringan dan Konversi Data

Baris data yang berisi nilai *crisp* akan diubah menjadi *dictionary* untuk memudahkan pengurutan data berdasarkan nilai terbaik dan menandainya dengan menggunakan kunci yang sama dengan *index* dari hasil data tersebut. *Directory* tersebut nantinya akan diubah kembali menjadi *list*, dengan bertumpu pada kunci dari *dictionary* tersebut. Terakhir, sepuluh data pertama akan diambil untuk ditampilkan ke dalam sistem.

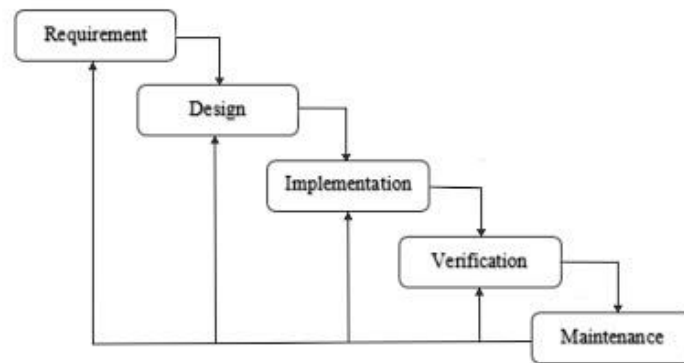
Sayangnya, Django tidak menyarankan tipe data *list* untuk ditampilkan ke halaman web. Sehingga, perlu diubah Kembali hasil tersebut ke dalam *dictionary*, dengan kunci yang sama dengan *index* data product.

## 2.4 Pembangunan Sistem

Sistem akan dirancang menjadi *website* sebagai dasar antar muka pengguna dengan logika pendukung keputusan. *Website* dipilih karena lebih familiar bagi kebanyakan orang. Faktanya, berbagai macam layanan sekarang ini seperti *e-shop*, *e-government*, atau *e-learning* banyak yang berbentuk *website*.

Demi membangun *website* dengan baik, perlulah metode yang terstruktur. Metode *Software Development Lifecycle* (SDLC) dipilih karena menjadi standart bagi pengembang *website* atau *software*. Penelitian kali ini akan digunakan pendekatan *waterfall*. Metode pendekatan *waterfall* memiliki tahapan proses pengembangan seperti,

*requirement analysis, design, development, testing, dan maintenance.* Setiap tahapan harus diselesaikan berurutan, dan pengembang tidak boleh masuk ke tahap lain sebelum menyelesaikan tahap yang tengah dikerjakan (Royce, 1987; Kumar and Rashid, 2018).



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Metode SDLC Waterfall

#### 2.4.1 Requirement Analysis

*Requirement analysis* dibutuhkan untuk mengetahui gambaran dari sistem yang akan dibuat (Kumar and Rashid, 2018). Penelitian ini akan melihat kebutuhan tersebut dengan membaginya menjadi kebutuhan fungsionalitas dan non-fungsionalitas.

##### 2.4.1.1 Kebutuhan Fungsionalitas

- a. **Search Engine**, logika pencarian dan pemilihan yang akan digunakan untuk mencari *smartphone* pilihan pengguna.
- b. **Search History**, sistem dapat menampilkan keyword pencarian sebelumnya dalam bentuk tag atau tombol untuk bisa diakses oleh pengguna lain.
- c. **Show Best Result**, sistem akan menyajikan sepuluh produk terbaik dari sekian banyak produk yang telah ditemukan untuk masing-masing toko online.

##### 2.4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsionalitas

- A. Sistem dapat berjalan dengan baik di segala jenis browser dan sistem operasi.
- B. Sistem memiliki akurasi yang tinggi, dan cepat dalam melakukan pencarian.
- C. Sistem memiliki antarmuka yang mudah dipahami dan dijalankan bagi pengguna.

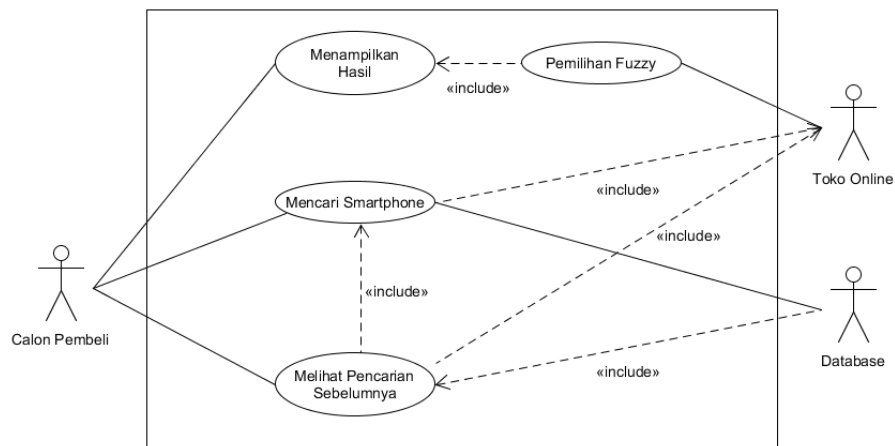
#### 2.4.2 Design

Informasi yang didapat pada *Requirement Analysis* kemudian dipecah untuk membangun desain *website*. Pemecahan tersebut nantinya akan digunakan dalam

merencanakan bagaimana dan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem (Kumar and Rashid, 2018). Demi memudahkan pengembangan, perencanaan desain akan diuraikan ke dalam *use case diagram*, *entity relationship diagram*, dan *activity diagram*.

#### 2.4.2.1 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* menunjukkan proses dan interaksi yang bisa dilakukan oleh pengguna. Akan ada beberapa aktor yang memiliki peranan tersendiri, calon pembeli sebagai pengguna sistem. Toko online berperan sebagai media penyedia informasi *smartphone* dan pedagang yang menjual *smartphone*. Database berperan sebagai media dimana data pencarian disimpan dan diambil.



Gambar 2. *Use Case Diagram* Sistem

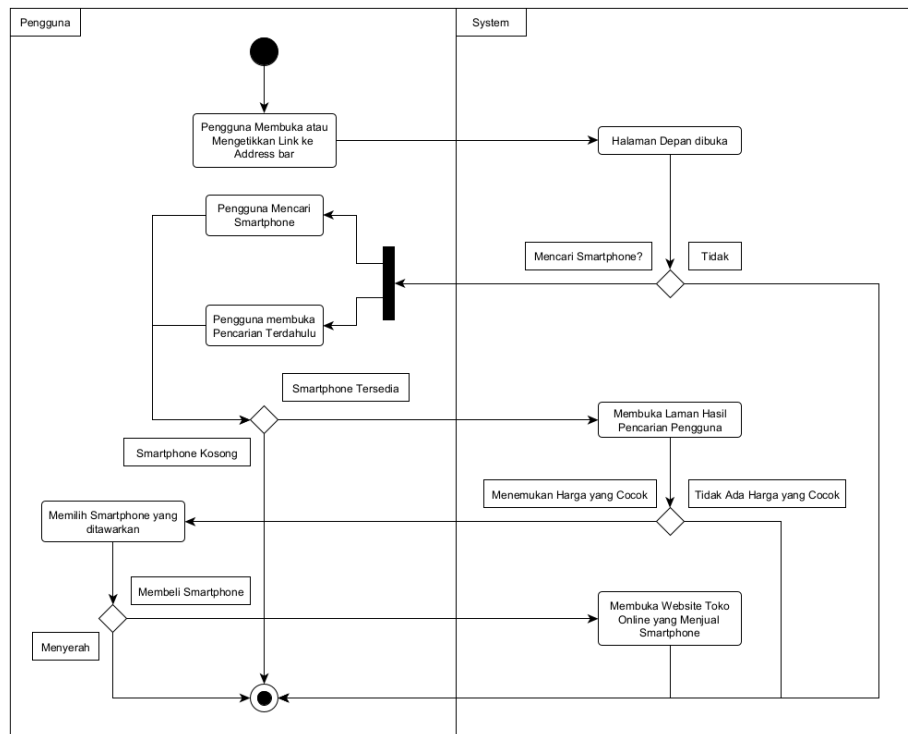
Dapat dilihat dari Gambar 2, *use case* dibuat berdasarkan pada kebutuhan fungsionalitas yang telah ditentukan, dan ada empat use case pada diagram tersebut, terdiri dari mencari *smartphone*, melihat pencarian sebelumnya, pemilihan *fuzzy*, dan menampilkan hasilnya.

#### 2.4.2.2 Entity Relationship Diagram

*Entity relationship diagram* dimanfaatkan demi perancangan database suatu sistem. Dalam Pengembangan sistem ini, database hanya akan dimanfaatkan demi menyimpan data pencarian pengguna, yang nantinya akan digunakan untuk membangun fitur pencarian sebelumnya. database hanya terdapat satu tabel yaitu *hasil\_cari*. Tabel *hasil\_cari* menyimpan data pencarian pengguna sebelumnya dengan nama *Search\_key*.

#### 2.4.2.3 Activity Diagram

*Activity Diagram* merupakan cara yang dilakukan pengembang untuk memperkirakan kegiatan pengguna selama menggunakan sistem. Dengan begitu pengembang dapat memperkirakan bagaimana sistem akan dikembangkan berdasarkan perkiraan alur yang dibuat. Perkiraan tersebut bisa dilihat melalui Gambar 3,



Gambar 3. *Activity Diagram* Sistem

Melalui Gambar 3, pengguna dapat membuat dua keputusan, yaitu mencari *smartphone* atau melihat pencarian terdahulu baik dari pengguna lain atau dari dirinya sendiri. Keputusan pengguna akan menentukan jalannya kegiatan sistem, dengan kemungkinan iya dan tidak. Walaupun begitu, hasil dari kedua keputusan itu sama, yaitu menampilkan hasil pengumpulan dan pemilihan produk *smartphone*.

#### 2.4.3 Development

Data telah dikumpulkan dan rancangan sistem juga telah dibangun, tahap berikutnya adalah *development* atau pembangunan *website*. Seperti yang dibahas sebelumnya, pembangunan *website* akan menggunakan framework Django. *Framework* Django dipilih karena penulisan kodenya yang pragmatis, keamanan terjamin, serta terintegrasi dengan fitur ekstra yang sering dijumpai pada pengembangan *web* (Django, 2005).

#### 2.4.4 Testing

Selesaiya pembangunan *website* dan logika, tahap berikutnya adalah pengujian atau *testing*. Tahap ini ditujukan guna memastikan sistem bekerja dengan baik, serta mencari kecacatan atau error saat pencarian atau penampilan hasil pemilihan. Pengujian akan dilakukan oleh pengembang sendiri dan beberapa teman di Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan melakukan pencarian beberapa produk dan melihat hasil keluaran, serta berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk keluaran itu di tunjukkan. Pengujian yang akan dilakukan adalah *Black Box* dan *System Usability Scale* (SUS). Pengujian *Black Box* diperuntukkan untuk melihat apakah semua fitur dan fungsionalitas pada setiap halaman bekerja dengan semestinya, sedangkan *System Usability Scale* (SUS) dimaksudkan untuk mengetahui apakah sistem mampu dioperasikan dengan baik di tangan pengguna umum.

#### 2.4.5 Maintenance

Setelah sistem diperkenalkan kepada pengguna banyak, selanjutnya pengembang hanya perlu melakukan *maintenance* atau perawatan pada sistem. Kinerja Sistem akan dipantau melalui masukan dari pengguna dan pemakaian sistem. Baik itu keluhan tentang kurangnya kinerja atau akurasi sistem, atau masukan yang dapat membantu mengembangkan sistem menjadi lebih baik.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

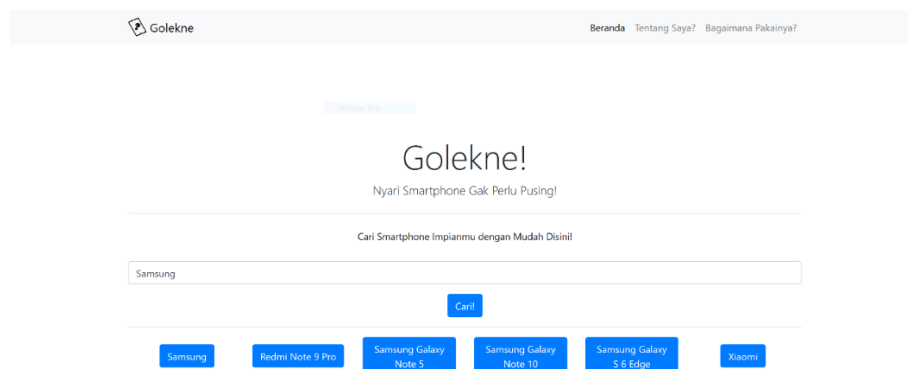
Berdasarkan metode dan rancangan yang telah disampaikan, hasil akhir dari sistem yang dibuat mampu menemukan produk *smartphone* pada toko online dengan cukup baik. Sistem diberi nama Golekne! yang memiliki arti carikan pada Bahasa Jawa. Hasil pencarian cukup efisien dan memberikan hasil yang konstan. Berikut adalah tampilan dan penjelasan singkat atas sistem yang telah dibuat.

#### 3.1 Beranda

Antar muka pertama yang akan dijumpai oleh pengguna saat pertama kali menyalakan sistem. Dibuat sesederhana mungkin untuk menghindari gangguan perhatian selama penggunaan. Laman ini terdiri dari tiga fungsi, pertama *navbar* untuk menuju ke halaman Beranda dimana halaman ini berada, halaman Tentang Saya? yang



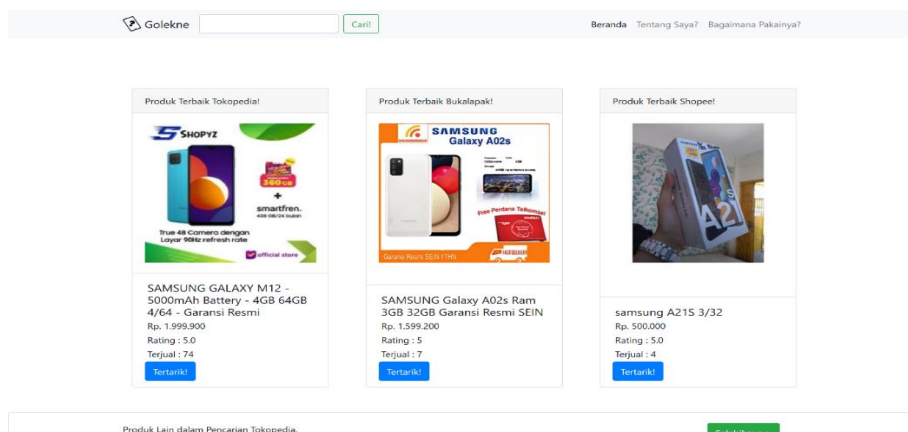
memberikan pengenalan singkat mengenai sistem, dan halaman Bagaimana Pakainya? memberikan panduan singkat untuk menggunakan sistem. Kedua, kolom pencarian dimana pengguna mengetikkan nama produk yang diinginkan. Terakhir, merupakan nama atau kata kunci yang telah digunakan sebelumnya, pengguna dapat meng-klik tombol dengan kata kunci yang diinginkan dan sistem akan langsung mencari produk sesuai kata kunci yang tertera. Tampilan dari laman Beranda bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Beranda sistem Golekne!

### 3.2 Hasil Cari

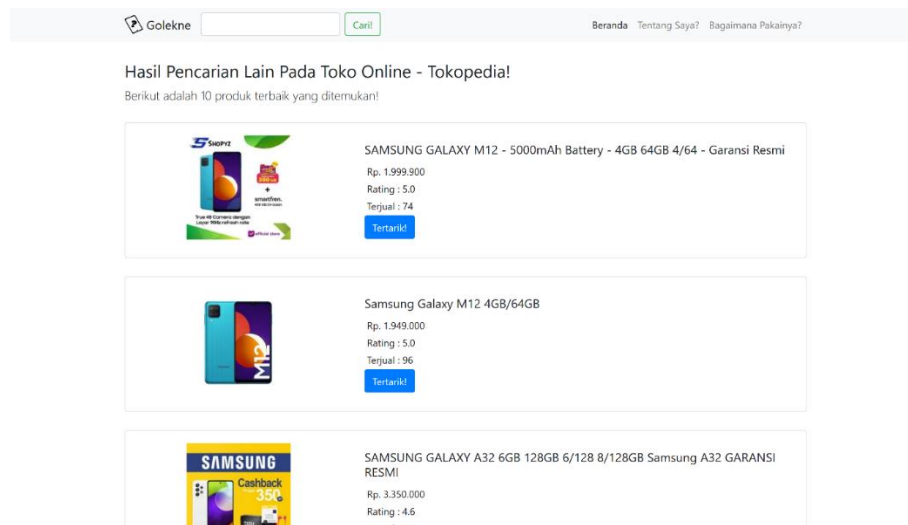
Laman ini akan menampilkan hasil pencarian dari kata kunci yang dimasukkan. Hasil terbaik dari masing-masing toko online akan ditampilkan pada bagian teratas. Sedangkan, empat nominasi terbaik sesuai dengan toko online masing-masing. Tampilan dari laman Hasil Cari bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Cari menampilkan hasil pencarian terbaik (empat lainnya menyusul)

### 3.3 Hasil Lebihnya

Dari sekian banyak produk yang ditemukan, hanya sepuluh diantaranya yang akan ditampilkan. Laman sebelumnya, hanya menampilkan lima produk dari masing-masing toko online demi memudahkan pengguna untuk memilih produk mana yang ingin dibeli. Tapi saat pengguna tidak menemukan atau ingin melihat hasil lainnya, maka laman ini akan menyajikan sepuluh hasil pencarian tersebut. Tampilan dari laman Hasil Lebihnya bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Lebihnya yang menunjukkan seluruh hasil pencarian

### 3.4 Kinerja Algoritma Sistem

Algoritma yang digunakan terbagi menjadi dua bagian yang memiliki fungsi pengambilan data dari toko online dan pemilihan data berdasar pada logika fuzzy, dengan Luaran dari algoritma tersebut adalah list. Berbagai percobaan dan perbaikan, algoritma akhirnya bekerja sesuai dengan harapan. Pengujian dilakukan dengan meminta algoritma untuk menemukan produk tertentu, kemudian melihat hasil penemuan dari algoritma tersebut.

Awalnya algoritma berhasil menemukan produk dan data yang dibutuhkan. Tetapi terdapat beberapa produk yang tidak ikut relevan. Hal tersebut dikarenakan, toko online menyajikan promo atau sugesti produk kepada pengguna. Untuk mengatasinya, algoritma ditambahkan penyaring untuk memisahkan produk yang tidak relevan. Selain itu waktu pengumpulan produk terbilang lama. Hal tersebut diselesaikan dengan

pembatasan halaman, mengabaikan produk dengan data yang tidak lengkap, dan memanfaatkan celery.

Logika pemilihan tidak mengalami perubahan secara signifikan, karena setiap konversi rumus ke logika selalu diuji dan dilihat hasilnya. Mulai dari pengambilan data tinggi dan rendah dari data yang diambil, fuzzification, inferensi dari peraturan yang dibuat, dan terakhir defuzzification atau luaran. Luaran kemudian diurutkan berdasarkan produk dengan nilai akhir tertinggi, dan sistem akan mengambil sepuluh diantaranya.

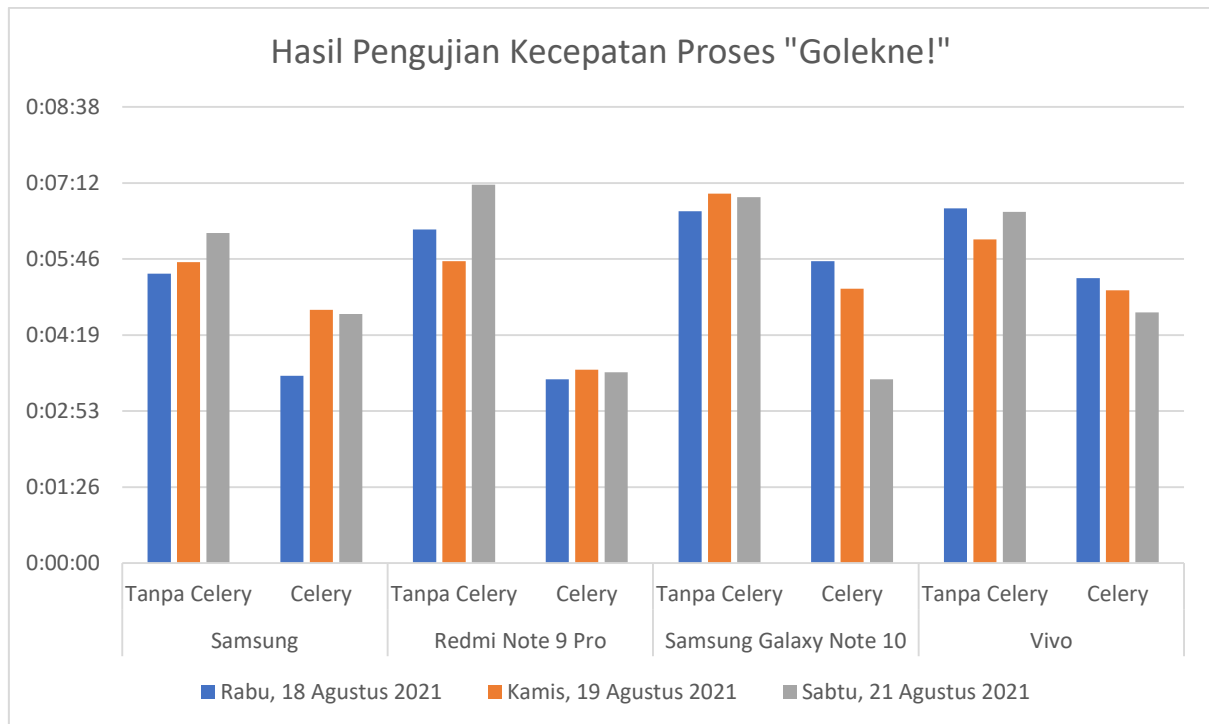
Pengujian dan pengamatan memberikan hasil yang diinginkan. Algoritma mampu mencari produk *smartphone* secara akurat dan menampilkan harga terbaik diantaranya. Sehingga penerapan algoritma pada penelitian ini bisa dilakukan.

### 3.5 Celery

Selama pengujian, sistem selalu dijalankan untuk memastikan logika pencarian, penyaringan, dan *framework* bekerja dengan semestinya. Sekian banyak pengujian membuktikan bahwa sistem membutuhkan waktu yang terbilang cukup lama. Sistem mengumpulkan dan memilah produk *smartphone* membutuhkan antara lima sampai delapan menit, dan kemungkinan terburuk bahkan bisa melebihi sepuluh menit. Hal tersebut bukan hanya sekedar masalah pada sinyal atau server dari toko online itu sendiri, melainkan struktur antar *website* yang berbeda.

Demi mengurangi waktu pemrosesan, maka pengembang memanfaatkan *task queue* atau antrian tugas. Celery merupakan *open source* antrian tugas yang bekerja secara tidak langsung atau *asynchronous*, biasanya digunakan untuk pengiriman pesan otomatis, tetapi juga bisa digunakan untuk menjalankan tugas lainnya.

Pengujian dilakukan selama tiga hari untuk melihat perubahan akan sinyal pada beberapa hari tertentu apakah mempengaruhi kecepatan atau tidak, serta pengujian akan menggunakan empat kata kunci demi melihat renggang waktu yang didapat dari beberapa produk yang berbeda. Dengan menggunakan celery, sistem berhasil mempercepat waktu pemrosesan dari rata-rata 6 menit 24 detik, sampai 4 menit 28 detik. Hasil tersebut membuktikan bahwa dengan menggunakan celery, sistem mampu memotong waktu pemrosesan hingga 30,21%. Hasil yang didapat bisa dilihat melalui Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian Kecepatan Proses Sistem

### 3.6 Pengujian

#### 3.6.1 Pengujian *Black Box*

Sistem akan diuji pengembang mencari tahu apakah fungsionalitas dari sistem sudah berjalan semestinya, serta mencari kecacatan atau error selama menjalankan sistem. Kemudian dari pengujian tersebut disusunlah hasil yang didapat menggunakan metode pengujian *Black Box*. Pengujian *Black Box* dipilih karena berfokus pada pengujian fungsionalitas, dengan mencoba setiap halaman yang tersedia, penguji dapat mengetahui apakah halaman tersebut sudah berjalan dengan semestinya (Hidayat and Muttaqin, 2018). yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Black Box*

Laman	Skenario	Aksi	Hasil yang diharapkan	Hasil
Beranda	Membuka laman Beranda	Klik link 'Beranda' pada navbar	Sistem akan tetap berada di laman Beranda	Lolos
	Membuka laman Tentang Saya?	Klik link 'Tentang Saya?' pada navbar.	Sistem akan menampilkan laman Tentang Saya?	Lolos
	Membuka laman Bagaimana Pakainya?	Klik link 'Bagaimana Pakainya' pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Bagaimana Pakainya?	Lolos
	Mencari	Mengisi nama atau	Sistem akan mencari dan	Lolos

	<i>smartphone</i> pada toko online	keyword pada kolom pencarian, dan meng-klik tombol ‘Cari!’	memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	
	Melihat <i>smartphone</i> dari pencarian sebelumnya	Meng-klik tombol dengan nama <i>smartphone</i> pilihan pengguna	Sistem akan mencari dan memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	Lolos
Tentang Saya?	Membuka laman Beranda	Klik link ‘Beranda’ pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Beranda	Lolos
	Membuka laman Tentang Saya?	Klik link ‘Tentang Saya?’ pada navbar.	Sistem akan tetap berada di laman Tentang Saya?	Lolos
	Membuka laman Bagaimana Pakainya?	Klik link ‘Bagaimana Pakainya’ pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Bagaimana Pakainya?	Lolos
	Mencari <i>smartphone</i> pada toko online	Mengisi nama atau keyword pada kolom pencarian yang terletak pada navbar, dan meng-klik tombol ‘Cari!’	Sistem akan mencari dan memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	Lolos
Bagaimana Pakainya?	Membuka laman Beranda	Klik link ‘Beranda’ pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Beranda	Lolos
	Membuka laman Tentang Saya?	Klik link ‘Tentang Saya?’ pada navbar.	Sistem akan menampilkan laman Tentang Saya?	Lolos
	Membuka laman Bagaimana Pakainya?	Klik link ‘Bagaimana Pakainya’ pada navbar	Sistem akan tetap berada di laman Bagaimana Pakainya?	Lolos
	Mencari <i>smartphone</i> pada toko online	Mengisi nama atau keyword pada kolom pencarian yang terletak pada navbar, dan meng-klik tombol ‘Cari!’	Sistem akan mencari dan memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	Lolos
Hasil cari	Membuka laman Beranda	Klik link ‘Beranda’ pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Beranda	Lolos
	Membuka laman Tentang Saya?	Klik link ‘Tentang Saya?’ pada navbar.	Sistem akan menampilkan laman Tentang Saya?	Lolos

	Membuka laman Bagaimana Pakainya?	Klik link 'Bagaimana Pakainya' pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Bagaimana Pakainya?	Lolos
	Mencari <i>smartphone</i> pada toko online	Mengisi nama atau keyword pada kolom pencarian yang terletak pada navbar, dan meng-klik tombol 'Cari!'	Sistem akan mencari dan memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	Lolos
	Melihat pencarian penuh	Meng-klik tombol 'Selebihnya' pada pojok kanan atas setiap pembatas toko online	Sistem akan membuka laman Hasil Selebihnya yang menampilkan hasil penuh dari pencarian toko online terpilih	Lolos
	Pergi ke laman produk <i>smartphone</i>	Meng-klik tombol 'Tertarik' pada produk <i>smartphone</i> yang dipilih	Sistem akan membuka tab baru dimana toko online yang menyajikan produk itu berada	Lolos
Hasil Selebihnya	Membuka laman Beranda	Klik link 'Beranda' pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Beranda	Lolos
	Membuka laman Tentang Saya?	Klik link 'Tentang Saya?' pada navbar.	Sistem akan menampilkan laman Tentang Saya?	Lolos
	Membuka laman Bagaimana Pakainya?	Klik link 'Bagaimana Pakainya' pada navbar	Sistem akan menampilkan laman Bagaimana Pakainya?	Lolos
	Mencari <i>smartphone</i> pada toko online	Mengisi nama atau keyword pada kolom pencarian yang terletak pada navbar, dan meng-klik tombol 'Cari!'	Sistem akan mencari dan memilah produk <i>smartphone</i> pada toko online yang telah ditentukan, dan menampilkan hasilnya	Lolos
	Pergi ke laman produk <i>smartphone</i>	Meng-klik tombol 'Tertarik' pada produk <i>smartphone</i> yang dipilih	Sistem akan membuka tab baru dimana toko online yang menyajikan produk itu berada	Lolos

### 3.6.2 Pengujian *System Usability Scale (SUS)*

Dikembangkan oleh John Brooke pada 1986, pengujian *System Usability Scale (SUS)* akan membantu melihat bagaimana pengalaman pengguna selama menggunakan sistem dengan cara yang cukup mudah dan sederhana. Pengguna akan diberikan sepuluh pertanyaan setelah menggunakan sistem, kemudian pengguna diminta untuk

memberikan jawaban antara sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, atau sangat setuju terhadap pertanyaan yang telah diberikan. Nilai dari jawaban tersebut akan direpresentasikan menjadi angka 1 hingga 5, kemudian pengembang akan menghitung nilai yang didapat untuk mendapatkan nilai rata-rata SUS (Sharfina and Santoso, 2017). Berikut nilai rata-rata SUS yang didapat oleh sistem ‘Golekne!’, bisa dilihat melalui Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian *System Usability Scale* (SUS)

Pertanyaan	Nilai SUS
Saya tertarik untuk menggunakan sistem ini lagi.	97,5
Saya berpikir sistem ini tidak praktis jika digunakan.	90
Saya berpikir sistem ini mudah untuk digunakan.	87,5
Saya perlu meminta bantuan orang teknis, saat menggunakan sistem.	97,5
Saya berpikir bahwa fitur atau tombol pada sistem berjalan dengan semestinya.	85
Saya melihat banyak ketidakserasian pada sistem.	75
Saya yakin pengguna lain akan mudah memahami cara menggunakan sistem ini.	85
Saya merasa bingung selama menggunakan sistem.	90
Saya sangat yakin bisa menggunakan sistem.	62,5
Saya perlu belajar dan membiasakan diri, sebelum menggunakan sistem.	80

Setelah nilai SUS berhasil didapat, selanjutnya adalah mencari rata-rata dari nilai tersebut menggunakan rumus,

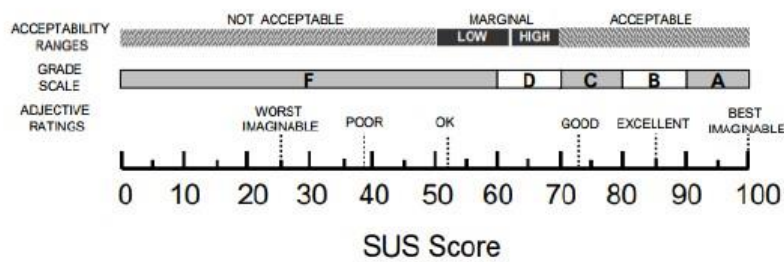
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (6)$$

$\bar{x}$  = Nilai Rata-rata

$\sum x$  = Jumlah Nilai SUS

$n$  = Jumlah Pengguna

Hasil rata-rata yang didapat menggunakan rumus tersebut adalah 84,32. Kemudian hasil tersebut ditentukan kelayakannya dengan memanfaatkan jangkauan yang telah ditentukan oleh John Brooke yang bisa dilihat melalui Gambar 8.



Gambar 8. Jangkauan *System Usability Scale* Oleh John Brooke

Menurut jangkauan tersebut, nilai rata-rata sistem ini masuk ke dalam neraca penilaian ‘*GOOD*’ sehingga kelayakannya masuk kedalam kategori ‘*ACCEPTABLE*’. Ini menandakan bahwa sistem diterima oleh pengguna dengan baik.

#### 4. PENUTUP

Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian *Smartphone* Dengan Perbandingan Harga Pada Toko Online berhasil dikembangkan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Hasil yang diperoleh adalah sistem yang mampu menemukan *smartphone* dengan harga terbaik pada sejumlah toko online, yaitu Tokopedia, Bukalapak, dan Shopee. Pengujian yang dilakukan juga membuktikan bahwa sistem berjalan baik, dari hasil yang bisa dilihat melalui pengujian *Black Box* dan *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan hasil rata-rata sebesar 76,36 dimana menunjukkan bahwa sistem mampu diterima oleh pengguna dengan baik serta fitur yang disediakan berjalan dengan semestinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alawiah, E.T. and Susilowati, S. (2018) “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Vending Machine Dengan Metode TOPSIS Studi Kasus PT . KAI Commuter Jabodetabek,” in *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, pp. 256–261. Available at: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijcit/article/view/4666>.
- Anggun, A., Marisa, F. and Wijaya, I.D. (2016) “Sistem Penunjang Keputusan Pembelian Smartphone Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto,” *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 1(1), pp. 27–32. doi:10.31328/jointecs.v1i1.405.
- Barus, O.P. *et al.* (2018) “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SMARTPHONE TERBAIK DENGAN MENGGUNAKAN



- METODE BAYES,” 3(1), pp. 1–8. Available at: <https://ejournal.medan.uph.edu/index.php/isd/article/view/344>.
- Django (2005) *Django makes it easier to build better Web apps more quickly and with less code, team of volunteers*. Available at: <https://www.djangoproject.com/> (Accessed: November 5, 2020).
- Fitriani, P. (2020) “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN SMARTPHONE ANDROID DENGAN METODE MULTI ATTRIBUTE UTILITY THEORY (MAUT),” *Jurnal Mantik Penusa*, 4(1), pp. 6–11. Available at: <http://www.e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/711> (Accessed: November 3, 2021).
- Hidayat, T. and Muttaqin, M. (2018) “Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis,” *Jurnal Teknik Informatika UNIS JUTIS*, 6(1).
- Julian Arisandi (2020) *Digital 2020: Pengguna Internet Indonesia dalam Angka, cyberthreat.id*. Available at: <https://cyberthreat.id/read/5387/Digital-2020-Pengguna-Internet-Indonesia-dalam-Angka> (Accessed: October 27, 2020).
- Juninda, T. *et al.* (2019) “PENERAPAN METODE PROMETHEE UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SMARTPHONE TERBAIK,” *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(2), pp. 224–229. Available at: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/7677>.
- Kumar, M. and Rashid, E. (2018) “An Efficient Software Development Life cycle Model for Developing Software Project,” *International Journal of Education and Management Engineering*, 8(6), pp. 59–68. doi:10.5815/ijeme.2018.06.06.
- Mukhlisin, A. (2018) “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web,” in *Seminar Nasional SISFOTEK. PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISFOTEK (Sistem Informasi dan Teknologi)*, pp. 4–5. Available at: <http://seminar.iaii.or.id>.
- Mutiah, D. (2019) *6 Masalah yang Kerap Bikin Konsumen Frustasi Saat Belanja Online*, [www.liputan6.com](http://www.liputan6.com). Available at: <https://www.liputan6.com/lifestyle/read/4106129/6-masalah-yang-kerap-bikin-konsumen-frustasi-saat-belanja-online> (Accessed: October 27, 2020).
- Nababan, D.R., Lestari, P. and Rizka, N. (2018) “Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Mobil Bekas Dengan Menerapkan Metode Vikor,” in: Medan: Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI), pp. 552–559.
- Noviansyah, M.R. *et al.* (2019) “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Pada E-Commerce Menggunakan Metode Weighted Product,” *Prosiding SENTRA*

- (*Seminar Teknologi dan Rekayasa*), 0(5), pp. 43–53. Available at: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/sentra/article/view/3025>.
- Nugraha Windusara, D. and Artha Kusuma, A. (2015) “Pengaruh Bauran Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Oppo Smartphone,” *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 4(12), p. 243300. Available at: <https://ocs.unud.ac.id/index.php/Manajemen/article/view/14930>.
- Paik, Y. and Zhu, F. (2016) *The impact of patent wars on firm strategy: Evidence from the global smartphone industry*, *Organization Science*. doi:10.1287/orsc.2016.1092.
- Pratistha, I., Agung Mahadewa, I.P. and Sugiartawan, P. (2018) “Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Pemilihan e-commerce/marketplace menggunakan metode profile matching dan BORDA,” *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 1(1), pp. 13–24. doi:10.33173/jsikti.9.
- Puspitasari, W.D. and Ilmi, D.K. (2016) *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)*, *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*. doi:10.35457/antivirus.v10i2.163.
- Putri, V.M. (2019) *Dari Mana Orang Indonesia Cari Informasi Smartphone Idaman?*, *inet.detik.com*. Available at: <https://inet.detik.com/cyberlife/d-4541913/dari-mana-orang-indonesia-cari-informasi-smartphone-idaman> (Accessed: October 27, 2020).
- Rahmatullah, S., Purnia, D.S. and Hariyadi, R. (2018) “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Android Gaming Dengan Metode Analytical Hierarchy Process,” *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(3), p. 283. doi:10.31599/jki.v18i3.291.
- Royce, W. (1987) “Managing the development of large software systems: concepts and techniques,” in *ICSE '87*.
- Sharfina, Z. and Santoso, H.B. (2017) “An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS),” in *2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACISIS 2016*. doi:10.1109/ICACISIS.2016.7872776.
- Shyam, A. and Mukesh, N. (2020) “A Django Based Educational Resource Sharing Website: Shreic,” *Journal of scientific research*, 64(01), pp. 138–152. doi:10.37398/jsr.2020.640134.
- Siahaan, A.P.U. (2017) “Fuzzification of College Adviser Proficiency Based on Specific Knowledge,” *Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 6(7), pp. 164–168. doi:10.31227/osf.io/acp6m.
- Tamime, A. (2019) *Pengaruh Merek, Harga dan Fitur Produk Terhadap Keputusan Pembelian Produk Smartphone (Studi Kasus Mahasiswa Fakultas Saintek UIN Sumatera Utara)*.

Xendit (2019) *Ini 5 Permasalahan yang Sering Dihadapi dalam Bisnis Online*, [www.xendit.co](https://www.xendit.co). Available at: <https://www.xendit.co/id/blog/ini-5-permasalahan-yang-sering-dihadapi-dalam-bisnis-online/> (Accessed: October 27, 2020).